LPガスバルク供給ヒヤリ・ハット&事故事例集

経済産業省 原子力安全・保安院
高 圧 ガ ス 保 安 協 会

目　　次

バルク供給における充てんに関する一般的注意事項
（ヒヤリハット事例として考えられるもの）

1　坂道での充てん作業

現象：傾斜が厳しい場所に充てん設備を止めて充てん作業を行う場合、ポンプが液を送り出さない場合がある。特に積み置きした翌日の１軒目の充てんが坂路の場合、送液しない傾向が顕著である。

原因：ポンプ内部で気化したガスが、車両が傾斜したことによりポンプから抜けきらず、液化ガスを送り出さない状態となる。

処置：充てん作業を中止し、車両の向きを変えるか、または水平な道路を少し走行する又は緊急遮断弁を開きガスをタンク内に戻るまで待つ。しばらくしてからやり直す。

対策：ポンプ内に溜まった液化ガスは放置すると気化し、こうした液を送り出さない現象が起こりやすくなる。充てん間隔が長い場合、外気温が上昇する夏季及び朝１番で傾斜地において充てんをする場合は、車庫を出発する前に緊急遮断弁を開き、ポンプ内部の残留ガスをタンクに戻し出発する。

弊害：液が出ない状態でポンプの運転を続けるとポンプが破損する。

2　過充てん防止装置によるポンプの停止作業

現象：頻繁にバルク貯槽の過充てん防止装置を作動させポンプの停止（閉塞運転を行った場合にポンプが自動停止する機能を持った充てん設備の場合）を行った場合は、状況により安全継手が分離することがある。

原因：瞬時に管路が閉塞されることにより、ウオーターハンマ現象が発生し、この瞬間的に発生する異常圧力により液が脈動し安全継手が外れ易い状態となる。

対策：液面計の目盛りにより、ポンプの停止を行う。なお、バルク貯槽により過充てん防止装置の作動位置が異なる場合があるので液面計に矢印等により過充てん防止装置作動位置を表示しておくのも１つの手段である。

弊害：内圧が高い状態で分離した安全継手は、現場での結合がやりにくい。また、ポンプの構造上異常圧によりポンプに対して悪影響を及ぼす。

3　緊急遮断弁の「開」確認

現象：油圧ハンドポンプを規定圧力に上昇させても緊急遮断弁が開かない。

原因：配管内の圧力とタンク内の圧力に差がある場合、緊急遮断弁の構造上タンク内圧力と配管内圧力が均圧（ほぼ同じ圧力）した状態で主弁が全開する構造となっている。

対策：充てんホースを引き出す前に、油圧ハンドポンプにより緊急遮断弁を開く。配管内に圧力がない場合は状況により全開するのに約１分以上必要な場合もある。緊急遮断弁が全開したときは「カチッ」という音がするので、これで全開を確認することができる。（ただし、音がしない場合もあるので静かな場所で確認しておくことも

大切なことである。）

弊害：緊急遮断弁が開かずポンプを起動した場合、ポンプが破損する。ポンプの軸受けの潤滑はＬＰガス（の液体）で行われているため、ガスの状態では潤滑作用が機能しないことになり、一般的にいう焼き付き現象となり破損に至る。

4　ポンプ起動前のエンジン回転数について

現象：ポンプ起動前のエンジン回転数は、範囲が指定されたものもあり、夏季においてエアコンを作動させているときは回転数が高くなっている。この高い回転数の状態でポンプを起動させるとマグネット駆動方式でポンプを運転する仕様の場合、マグネットがスリップしポンプが正常回転しなくなる。（マグネットがスリップした時は「ガリガリ」という異常音が発生する。）また、新規導入時において車検整備時にデーラで回転数が変更されていたことにより異常な高回転で運転されたことがある。

原因：ローリメーカが設定しているエンジン回転数から逸脱した回転数でポンプを運転状態にすることとなる。

対策：充てん作業に入る前、運転席から離れるときエアコンスイッチを切る。新規導入時は、メーカ取扱説明書及び説明をうけ規定回転数であることを充てん作業者自ら確認する必要がある。回転数の調整は車検等を依頼している自動車ディーラへ依頼して再調整してもらうこと。

弊害：マグネット部分をスリップさせたまま作業を続けた場合、マグネット部分の位相がずれ運転不能となる。また、マグネットが破損する。

5　カップリングサイズの異なる受入設備への充てん

現象：受入設備側の液ラインのカップリングは、主として工業用用途は25Ａ、民生用は20Ａを標準として製作されている。このようなケースでアダプタを使用し充てん作業をしているケースが確認されている。

原因：受入設備側の仕様を未確認の状態でバルク供給を開始したためやむなくアダプタを使用したものと考えられる。。

対策：アダプタを使用しなくても充てんできるよう受入設備または充てん設備のカップリングサイズを合わせる。設置後に変更する場合は、法律上の変更許可または変更届けが必要となる場合があるため事前に関係規則を確認してから変更すること。

弊害：結合状態におけるバルブ、カップリング等の強度は、アダプタを使用しない状態で検討され基準が定められており、アダプタを使用した場合の強度は保証されておらず、充てん作業上の違反行為となる。最悪の場合、破損によるガス漏えいが起こり、重大な事故に繋がるおそれがあるためアダプタの使用は厳禁とする。

6　ポンプ運転時のエンジン回転数の切り換え

現象：充てん設備は、その充てん作業時の環境からポンプ能力を効率よく発揮させるためエンジン回転数（ポンプ回転数）の切り換えが行える仕様のものが製作されている。

理由：静かな住宅地等においては、充てん時の騒音を極力低くするため「低速回転」とし、反面付近の状況から多少の騒音が苦にならない状況下及び大型受入設備においては「高速回転」により充てん時間を短縮することを目的に設定されたものである。

対応：１トン以下の受入設備に対しては、高速、低速でも極端な時間差は出ない。１トン以上の受入設備に充てんする場合は、付近の状況に応じ、高速運転を推奨している。また、高速運転の場合、貯槽の液面計が７０％付近になったら低速回転に切り換えることをお奨めする。

弊害：高速運転の場合、ポンプの吐出能力が大であることから、小容量の受入設備の場合は、短時間で充てんが完了するため過充てん防止装置が作動しポンプが停止する状態になり易い。

7　新規バルク貯槽への充てんについて

取扱：新設されたバルク貯槽等の内部は、真空状態で保持されているものが殆どである。また、窒素ガスが封入されているものもある。これらの新規設置バルク貯槽へ初めて充てんする場合は、次のことに注意すること。

(1) 真空の場合は、必ずＬＰガスで均圧すること。バルブを開き「大気」を吸い込ませてはならない。

(2) 窒素ガスが封入されたバルク貯槽は、まず封入された窒素ガスを大気へ放出し、ＬＰガスを約0.2MPa封入したのち付近の火気に注意し、大気へ放出する。これを数回くりかえし、最後にローリタンクと均圧状態にする。窒素ガスが封入された状態のまま均圧し、充てんした場合は、ガスの成分が変化するとともに押し込み充てんの場合は貯槽内圧が上昇し、規定量の充てんができなくなる。

注意：貯槽の容量が大きくなるほど初回の均圧時間が長くかかる。初回充てんとなる貯槽に対しては、設置完了後に均圧作業を行っておけば通常の充てんスケジュールに支障が生じないことになる。また、新規設置されたバルク貯槽に充てんする場合は、必ず各バルブが規定されている「開」「閉」の状態であることを確認してから、均圧または充てん作業を開始すること。

8　カップリングの結合

現象：今まで問題なかったカップリングが結合できない。

原因：ローリカップリングが落下等により変形している。結合姿勢が悪い等。

対策：変形によるものは、代品に取り替える。また、正常でも結合できない場合の問題は、結合位置が高い場合に多い。カップリングが正常な場合は、水平状態に保持して結合すれば問題なく結合できる。

弊害：無理に結合しようとした場合は、カップリングの破損につながる。

9　カップリングの開閉ハンドルが固い（重い）

現象：通常の作業ではスムーズに開閉できたものが、急に固くなり開閉できなくなった。

原因：カップリングは結合した状態において圧力が高い場合、開閉が重くなることがあり異常現象ではない。

対策：ブリーダバルブを開きガスのないことを確認してから、ゆっくりと力を加え操作する。なお、固いからといってカップリングを回転（捻る）してはならない。固い状態で回転させると損傷し結合及び離脱ができなくなる。ただし、故障した場合は力を加えても抜けないことがあるので異常に固い場合は無理に開かないこと。

弊害：故障している場合に無理に操作すると破損することがある。

10　ホースの引き出し

現象：安全継手の手前（カップリング側）を持って引き出すと安全継手が離脱する場合がある。

原因：安全継手は、内圧により分離力が低下する仕様となっており、特に夏季等内圧が上昇している状態で安全継手の手前を引っ張ると分離するケースが多々発生している。

対策：ホースを引き出す際は、安全継手の奥（リール側）を持ち引き出すこと。

弊害：内圧が高い状態で分離した安全継手は、ホース内の圧力を降下しなければ結合がむつかしく、結合のため充てん作業を中止し基地へもどらなければならなくなる。

11　カップリングの持ち運び

現象：ホースをバルク貯槽まで持ち運ぶ際、カップリングのレバーを持ち移動するケースがあるが、運搬状況によりレバーが開の方向に動くことがある。特に均圧カップリングのレバーはキャップを装着したままレバーを動かすと破損する場合がある。

原因：カップリングのレバーは弁体開閉のためのものであり運搬用の取っ手ではない。カップリングは結合状態において開閉機能が働く構造で製作されており、結合しない単品状態ではレバーを操作しても漏れないが、特に均圧用カップリングは口径が小さく構造が複雑なためキャップを装着しまままレバーを動かした場合は故障する。

対策：ホース運搬時は、カップリングのレバーをつかまずカップリング本体又はホースを掴み移動する。

弊害：故障する。

12　自動車の排気ブレーキについて

現象：走行中、排気ブレーキのスイッチを作動した場合は、充てん作業前に必ずＯＦＦにする。

理由：排気ブレーキをＯＮの状態のままでポンプを起動させた場合、設定されたポンプ回転数が変動し正規充てん作業ができなくなる場合がある。

遵守：運転席から降りる場合は必ずエアコン及び排気ブレーキを切ること。

弊害：正常な充てんができない場合が発生する。

13　ローリへの積み込み（受入）量について

現象：充てん設備には法律により液面計の取付が規定されている。これは、当日のバルク供給において積み残しがあるため、翌日ローリタンクへの積み増し量を決めるための残量を確認するためのもので、法律で過充てんは禁止されているため、車両後部に記載された積載量（kg）を越えないよう質量による積み込みを行うこと。

理由：設置された液面計は、容量（　）で表示されており、ＬＰガスは温度により液比重が変化するためその日の比重で容量を換算し積み込み量（kg）を決定する必要がある。

弊害：冬季においては液比重が重くなり、容量で積み込み量を決定した場合は過充てんとなる。また、道路運送基準で過積載の対象となる。

14　液面計について

現象：ローリの液面計は商法上、計量法による検定が取得できないため取引の基準としては使用できない。また、在庫管理等においては一応の目安として使用する。

理由：液面計単品は高精度であるが、ローリに装置した状態では、車両の傾斜等により誤差が発生する。

応用：液面計は過充てん防止を目的で規定・装置されている。バルク供給時は残量の確認により次への充てんが可能か否かの目安として使用するのが望ましい。

弊害：測定時期により液比重の変化、車両の傾斜による誤差が生じるため液面計数値を基に管理した場合は誤差が発生する。

15　連結された複数のバルク貯槽への充てんについて

事象：複数のバルク貯槽が配管で接続されている場合又は１基のベーパライザで複数のバルク貯槽の液取りをしている場合の充てん作業時において、充てんを行っているバルク貯槽以外のバルク貯槽が過充てんとなるケースが発生する。

原因：充てん中のバルク貯槽の液面計が規定量になる前に連結された配管から、充てん中以外のバルク貯槽に液が流れ込みバルク貯槽に設置された過充てん防止装置が機能せず過充てんとなる。

対策：連結された配管のバルブを閉止し、各バルク貯槽の充てん口からそれぞれ充てんを行う。なお充てん完了後、閉止したバルブは必ず「開」に戻しておくこと。

16　ガス漏れ検知器について

事象：作動状況を確認するためにガスライタのガス又は生ガスをセンサ部分に直接吹き付けての作動テストは禁止する。また、気密試験時の漏洩検知液及び洗車時に水をかけないように注意すること。

理由：検知器のセンサは漏洩したガスを検知し警報を発する仕様で設定されており、センサに生ガス等を直接吹き付けた場合は、センサが著しく劣化し正常な機能で作動しなくなる。

対策：作動確認を行う場合は標準ガスを作成し、テストすること。また、気密試験・洗車時はビニル袋をかぶせる等センサ部分を保護することを奨める。なお、ローリへＬＰガスを積み込み後のローデイングアームを外すとき、ブリーダ弁により放出するガスがセンサ部分に到達しないように注意し徐々にＬＰガスを操作箱外へ放出すること。

弊害：センサが劣化したまま使用すると本来の安全装置としての機能が働かなくなり、状況によっては重大事故に繋がることが懸念される。

17　油圧ハンドポンプについて

事象：油圧ハンドポンプのオイルが白濁する。

原因：作動油に水が混入した場合に白濁する。油圧ハンドポンプの上部にはブリーザ（オイルの液面が上下した際空気を吸い込み・排出させる用途）用の小さな穴が明けられており、洗車等により水をかけたときにわずかずつ侵入し、作動油に混じったとき白濁する。

対策：一例として水の進入防止策として、透明なＰＥＴボトル（１．８　程度）の直胴部を残し圧力計から透明ガラス部分がカバーできる程度の長さにキャップ部分を切り取りすっぽりとかぶせる。白濁したオイル及び透明度が劣化したオイルは、規定のオイルに交換する。

弊害：白濁したもの及び汚れたままで使用を続けると、ハンドポンプの内部機構に悪影響を及ぼし緊急遮断弁の開閉操作に支障が出る。

18　容器元弁について

用途：緊急遮断弁の出口直近に設けられている元弁で、定期的な配管の気密試験を行う際このバルブを閉止して気密試験を行う。また、配管系に漏洩が発生した場合にもこのバルブを閉止し、大量漏洩を防止するために使用する。このバルブは液、ガスともに設置されている。

注意：通常の状態では「常時開」としておく。気密試験等で閉止した場合は、必ず「開」の状態に戻すこと。

弊害：開け忘れた場合は、緊急遮断弁を開いてもＬＰガスが流れないため充てん作業ができない。また、そのままポンプを回し続けるとポンプが損傷する。メーカへの問い合わせでこの問題がよくある。簡単なことであるが重要なことである。

19　セーフテイ止め弁について

用途：液用セーフテイカップリングの手前（ホースリール側）または安全継手の手前に設置されている。法律上の設置規定はないがセーフテイカップリングが異物噛み込み等により漏れた場合にこの止め弁を閉止しカップリングの修理が行うことができるよう設置されており、「常時開」の状態で使用する。

注意：長時間閉止したままで放置した場合、止め弁とカップリング間が液封状態となり、

最悪セーフテイーカップリングが破損し封入されたＬＰガスが噴出する。

20　安全継手の定期点検等について

目的：バルク貯槽とホースを結合した状態で異常な力がホースに加わった際にガスを漏らすことなく分離しバルブ等付属機器を保護するために設置規定されたものである。分離力は、内圧０MPaにおいて530Ｎ以下の引っ張り力で分離する構造となっており、内圧が大きくなれば分離力は低下する。

点検：その構造上、メーカより定期的な点検が要望されており、この定期点検を怠った場合は正常な機能として作動しなくなることがある。（点検期間はローリメーカの取扱い説明書による。）

事例：定期点検を行わず使用を続けた場合、本来分離すべき部分が錆び付き規定の引っ張り力で分離しなくなったものが発生している。

注意：安全継手はその中間部で回転するが、その目的は回転させるための機構ではなく分離機能上で回転できる構造となっており、ホースのよじれをこの安全継手でより戻してはならない。ホースがよじれた場合は必ずホースを回転させてよじれを戻すようにすること。ホースのよじれを安全継手でよりもどすことを続けた場合は、安全継手本来の機能が損なわれる。

21　カップリングの定期点検について

事象：セーフテイカップリングの漏れる要因の殆どが異物の噛み込みである。また、充てん作業において内部の潤滑剤がなくなり異常が発生する場合もある。

対策：セーフテイカップリングの取扱いについて（社）日本エルピーガスプラント協会で基準が制定されており、ローリ用めすカップリングは１回／年、バルク貯槽用おすカップリングは１回／２年で分解整備するように推奨している。ローリメーカでも分解整備用標準キット（交換部品等がセットされたもの）が販売されており、定期的な点検整備を遵守すること。また、緊急対応用として、予備品を準備しておくのも１つの対応策と考える。（届出上、同一メーカ、同一型式、同一仕様のものを準備する。）

参考：分解整備には専用工具を必要とすることもあり、習熟すれば専門メーカ以外でも整備ができるので、近くの容器再検査会社またはローリメーカへ問い合わせてみること。

22　充てんホースの気密試験について

事象：定期的な点検時に充てんホースを引き出し石鹸水をかけたときに、ホース表面から泡が発生し、漏れていると判断される。

原因：液化ガス用のゴムホースには、プリッキング加工が施されておりガスは透過するように製作されている。液化ガスはゴム層を透過する性質上、透過したガスを外表面から放出されるようホース全長に均等に針で開けた様な穴が設けられている。ゴム

層に蓄積された透過中のガスが石鹸水により検出されたもので異常な漏洩以外は殆どが透過量の規定以内のものである。ただ常用圧力（通常運用されている圧力）以上の圧力（常用の最高＝2.1MPa）を加圧した場合は一時的に透過量が多くなる傾向にあり、プリッキング穴から均等に透過しないため部分的に泡が発生する傾向にある。

対策：一定時間放置すれば、泡が出なくなるが、局部的に集中している場合はその時間が長くなる。表面的な傷、摩耗等の異常があり泡が検出された場合は交換することをお奨めする。

参考：ゴムホースの交換インターバルについての法律上の規定はないが、(社)日本エルピーガスプラント協会で基準が制定され、使用される環境・条件により一概に寿命を特定できないため「原則３年」で交換を推奨しているが、使用者においての点検頻度を高め適切な寿命判断をする必要がある。表面傷、摩耗、捻れ、変形、キンク（折れ）、つぶれ等の現象が確認された場合はただちに交換すること。

23　遠隔スイッチについて

事象：「遠隔スイッチを紛失した」「落として作動しなくなった」等の問い合わせが出ている。

対応：遠隔スイッチは、それぞれ異なった周波数で設定されている。異常時に備え導入時に予備を手配する等も異常発生時の対応策となるが、代替品手配時には同一周波数の製品を製作することから納期が必要となり通常のバルク供給の計画に支障が発生する。このため導入時に管理台帳に遠隔スイッチの機番(電池ケースの内部に表示)を記録し、迅速な手配ができるようにしておくこと。また、電池の容量が不足し起動できない場合もあるため予備の電池は常時車両に積載し準備しておくこと。

依頼：普及後、現在までに電波が届きにくいとの報告はあるが、電波障害による異常作動は報告されていない。現状の電子産業の普及状況からあらゆるところで電波が満ちあふれており、このような環境下において異常作動が発生した場合は直ちにメーカ又は(社)日本エルピーガスプラント協会への報告を依頼する。

24　日常点検時における増し締めについて

事象：日常点検整備において、ねじ締結部分及びねじ込み部分の増し締めを実施するケースがあるが、過度の締め込みが悪影響を与える場合があるため、次の事項に注意し点検整備を実施すること。

　フランジ結合部分の増し締めについて

→フランジガスケットは、適正な面圧（締め付け力）で気密が保持されている。極度な過締めを行った場合は、ガスケットの組織が破壊されかえって漏れが増大する。漏れが確認され増し締めを行う場合は、漏れが止まる程度の増し締めを行う。

　バルブのグランドパッキンの増し締めについて

→　と同様に、漏れが止まるまで徐々に増し締めを行う。過度な増し締めは、グラン

ドパッキンの本来の機能を損なうことになり、かえって漏れが増大することになりかねない。また、締め込み代が無くなった場合は、グランドパッキンの追加又は交換をしなければならない。

材料が銅合金、真鍮及びアルミニウム製品ねじ継手部分への増し締めについて

→安全継手、セーフテイカップリングに多く採用されており、その材料の特性から増し締めを行った場合は、鋼のねじ結合と異なり過度の締め込みとなる傾向がある。過度の締め込みを行った場合は、結合部分に過大な残留応力が発生し悪影響となるため注意し適度な締め込みを行う必要がある。適正締め付け力（締め付けトルク）が規定されているが測定するには専用の工具が必要なため増締めを行う場合は専門業者に問い合わせて行うこと。

25　充てん設備の液面警報について

状況：ローリへ積み込む際に過充てんを防止するため容器への最大充てん量になる前に注意を喚起するため警報を発する仕様が設定されたものがある。

目的：あくまでも過充てん防止の事前警報であり、正確な最高充てん位置の警報ではなく「まもなく規定量になる」という目安で設定されたものである。夏季と冬季ではＬＰガスの比重が異なることから設定位置は１点に限定することができないため、メーカそれぞれで設定値（警報時期）が異なっている。メーカの説明を受け充分理解しておくこと。

26　タッチパネルについて

取扱：デリケートな電子機器であり、取扱いを間違えると損傷するため次に示す一般的な注意を守るようにすること。

画面を強く押しすぎないこと。

→力で操作するものではないため、切り換え等がスムーズにできないことから無理な力で押さないこと。過大な力で押さえつけた場合は、表示部が破損又は内部のシステムに異常が発生し操作不能となる。また、重いものを乗せないこと。指以外で操作しないこと。

水分は大敵

→ジュース、お茶などの水分をこぼさないようにすること。水分の侵入により電子回路が短絡し故障の原因となる。

表示しない。－１

→夏季等運転席が高温な状況になった場合は画面が表示しにくくなる場合がある。エアコンを入れ室内温度が常温付近にもどれば正常に復帰する。

表示しない。－２

→何らかの要因でブレーカが切り状態になってしまったと考えられるため、制御盤のブレーカを入れ直す。（ブレーカ位置については各メーカに設置位置を確認すること）また、ブレーカが切り状態となるのは他の原因が考えられるため、しばしば発

生する場合は点検する必要がある。

表示しない。－３

→制御関係の配線が集約されており走行振動により端子部の電線固定ねじが弛んでいることがある。この場合は、表示しない場合も含め、異常表示、動作不能が発生する。電気専門技師に依頼し導通確認等の点検を行う。異常が無い場合は他の要因が懸念されるためメーカに連絡する。

27　冬季におけるエンジンの暖気運転の励行

現象：ポンプを起動してもエンジン回転数が正規回転に上昇しない。高速に切り換えてもエンジン回転数が上昇しない。

原因：エンジン馬力（特にＬＰガスエンジン）が小さい場合、暖気運転が不充分の状態でポンプ駆動の負荷がかかるため所定の回転数に上昇しない。

対策：暖気運転を行ってから充てん作業をおこなう。

注意：ポンプ起動後は、回転が上昇しないからといって、アクセルを踏み込んで回転数を調整してはいけない。回転数が過度となり最悪ポンプが破損する。

28　大型貯槽への充てんについて

現状：バルク貯槽に均圧ラインの設置規定はない。しかし、現状の１トン以上のバルク貯槽には均圧ラインが設置されているのが殆どである。通常の充てん作業においてその充てん時間を短縮するためにも１トン以上のバルク貯槽へ充てんするときは均圧ラインの接続を推奨する。

効果：１トン以上のバルク貯槽へ均圧ラインを接続せず、充てんホースのみで充てん（押し込み充てん）を行った場合は、約７０％付近からバルク貯槽の内圧上昇により充てん速度が遅くなる傾向にある。このため、初期の充てん能力を維持させるために均圧ホースを接続して充てんすることを推奨する。

29　バルク貯槽の安全弁が作動するケース

現象：バルク貯槽の安全弁が作動する。

要因：押し込み充てんを行った場合、バルク貯槽の内圧上昇が予測され安全弁の設定圧力以上に上昇することが懸念される。現在までに内圧上昇が原因による安全弁作動は報告されていないが「ＫＹＴ」等で認知しておく必要がある。

根拠：押し込み充てんの場合は、受入側バルク貯槽の内圧が上昇し、最悪バルク貯槽の安全弁が作動することが懸念される。その根拠を例として示すと

バルク貯槽の安全弁設定圧力が1.8MPa（+0）であり、吹き始めのマイナス側の公差を最大で計算すれば、1.8×0.9＝1.62MPaとなる。

夏季において外気温上昇によりローリ内圧が1.3MPaと仮定し、ポンプ吐出圧力が0.3MPaとした場合1.3＋0.3＝1.6MPaとなる。

結果として、バルク貯槽安全弁設定圧力を越える計算となり安全弁が作動するこ

ととなる。

理論：圧力・温度の関係から、押し込み充てんにより内圧が上昇しても一定圧力以上となった場合はガスは液化される（圧力が下がる）が、バルク貯槽表面温度が液温以上に上昇しており理論上の液化が進行しない状態のため圧力上昇が更に起こるのではないかと推定される。

対策：ローリに圧力計が設置されており、充てん開始前に圧力を把握し、押し込みによる圧力上昇が想定される場合は、早めに充てんを停止する。

30　過充てん防止装置が作動しないとき

現象：過充てん防止装置が作動せず、過充てんとなってしまった。

原因：押し込み充てん時、バルク貯槽の内圧上昇により最高液面付近（過充てん防止装置が作動する近辺）になった場合、ポンプの充てん速度が極端に落ち「チョロチョロ流れ」となるケースがある。過充てん防止装置はこ「チョロチョロ流れ」のような流量が極端に少ない場合は作動しないことがあるため過充てんとなったものと推定される。

対策：夏季等で内圧上昇が高くなる場合は、早めに充てんを停止する。均圧ホースを接続し充てんする。

弊害：「チョロチョロ流れ」で充てんを続けた場合は締め切り運転状態となりポンプ内部でベーパが発生しやすい環境となり最悪ポンプが破損する。

参考：ポンプ出口圧力が規定値以上に上昇した場合、エンジンが自動停止する機能が設定されたローリもあるが、基本的には上記対策での対応を推奨する。

31　安全装置について

現象：安全装置が作動しない。

原因：センサが正常な場合は、計装配線の断線または結線部の緩みが想定される。

対処：結線部をチェックする。

対策：特に冬季において走行時に配線に付着した水滴が氷結し、その重さで断線する場合がある。また、氷結したものをハンマで割ろうとして同時に配線を引きちぎる場合もある。

処置：断線チェックは制御盤にて確認できるが、断線させないためのものであり、氷結部を除去するのには温水等により洗い流す事が基本である。また、端子部にカバーを設け氷結を防止することも対策の一案である。

バルク供給におけるバルク貯槽に関するヒヤリハット事例

1　ガス放出防止弁（高圧部設定）の不時作動

状況：バルク貯槽メーカＡ担当者は、ガス事業者さんから、消費先に新設したバルク貯槽からガスが出ないと連絡を受けました。バルクローリより初充てんを実施し、消費設備にガス供給準備でバルク貯槽のガス元弁を開いて末端の消費設備迄の供給管内エアー抜き作業を実施しましたが、かなり時間が経ってもガスが出てこない。

原因：設置設備概要、作業状況を確認した結果、バルク貯槽のガス取出弁を一気に開けられたために、ガス放出防止弁が作動しガスが配管を流れない状態にいたっていた。ガス取り出し弁以降にガス圧が無く瞬間的に設定流量以上のガスが流れたために発生したと考えられます。

処置：ガス放出防止弁の復帰操作を実施していただきました。

対策：バルク貯槽のガス取出弁の操作をゆっくり半開きし、配管内圧力が高くなってから全開する様に工事担当者（検査者）に、周知徹底し再発防止の啓蒙を実施しました。

　ガス放出防止器の種類は、ガス取出弁と一次調整器の間に設定する高圧タイプと一次調整器の後（内蔵型含む）に設定する中圧タイプが有ります。詳細については、主テキストのＰ２３「ガス取出弁・液取出弁及びガス放出防止器」等で確認してください。

復帰操作手順

（１）復帰作業の前に、二次側配管のガス漏れがないことを確認して下さい。
遮断時の復帰は、復帰バルブにより下流へガスを流し、均圧状態になったときに復帰が完了します。

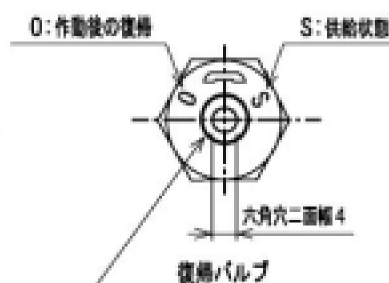
（２）復帰バルブのキャップを取外して下さい。

（３）六角棒スパナ（呼び４）を準備して下さい。

（４）右図の復帰バルブをスパナでＯ（開）の方向へ、一回転して下さい。

（５）上流下流の圧力が均圧状態になり、復帰時に「カチン」と音がします。

（６）右図の復帰バルブをスパナでＳ（閉）にして下さい。復帰作業は、完了しました。



⚠ 復帰作業終了後は、ガスの使用に支障ないことを確認して下さい。

⚠ 使用圧力は、１．８ＭＰａ以下として下さい。故障の原因となります。

「禁止」
開の時は、1回転を限度とします。
それ以上ゆるめると、ガス漏れ、
または、ねじが飛び出し危険です。

２　過大トルクによる附属機器本体の緩み

状況：バルク貯槽メーカＢ担当者は、ガス事業者さんから、消費先に新設した500kgバルク貯槽へバルクローリより初充てんを開始したら、マルチ弁部からガス漏れを検知し充てん作業を直ちに停止し、洩れると連絡を受けヒヤリとした。漏れ箇所を特定したところ、マルチ弁のガス取出弁本体取付部でした。

原因：このマルチ弁のガス取出弁口部分は、調整器等の右ネジの接続がされる場合があります。今回は調整器取付工事時に、接続袋ナットに過大なトルク(約1000kg-ｃｍ以上）を掛けたために、ガス取出弁の本体ネジ込み加工部固定接着剤が壊れて弛んでしまった事に工事作業者が気付かず放置され、充てん時にこの弛んでいる接続部分の気密が保たれずにガス漏れに至ってしまった。

処置：マルチ弁ガス取出弁本体を一定のトルク(200－300kg-ｃｍ）で締め戻し、漏れの停止を確認する。正常にもどります。（慌ててしまい締め込みに過大なトルクを掛けますと弁体のパッキン等にキズが入り､漏れが止まらなくなる可能性があります。）

対策：工事施工者に当該マルチ弁のガス取出弁構造特性を啓蒙し、ガス取出弁へ調整器等の右ネジ接続時に両掛けスパナで施工していただくように注意表示等を確認し、再発防止を実施しています。

３　調整器のガス漏れ不良を誘発

状況：バルク貯槽メーカＣ担当者は、ガス事業者さんから、バルク供給消費先のガス漏れ検知器が作動した通報が有り、消費先のバルク貯槽のガス漏れを調査したところ調整器吸気口（安全弁口）よりガス漏れが確認されたと連絡を受けました。

原因：バルク貯槽は、出荷時貯槽内酸素濃度４％以下にする処置として減圧処理（真空引き）されています。消費先の供給管等の接続工事後（ガス充てん前)、バルク貯槽のガス取出弁を誤って開にしますと取り付けられた調整器ダイヤフラムの安全弁部が負圧を受け、この部分の取付構造が不適切になり、ガス供給開始後気密が保たれずガス漏れが発生したと実証されました。（シリンダ供給では、容器内に充てんガス圧が有り、バルブを開けることにより漏れ確認が出来る。）

処置：当該調整器を修理調整（メーカへ）するため、正常品と取替実施していただきます。

対策：工事担当者にこのバルク貯槽（初期状態）の特徴を充分理解して頂き、ガス取出弁等のバルク貯槽附属機器の開閉操作等を実施しないように充分注意し、再発防止をお願いします。

４　ガス漏れ検知警報の取扱異常

状況：定期の供給設備点検で携帯用ガス漏れ検知器によるガス漏れ点検を実施したらガス漏れ表示が発生したと連絡。

原因：調整器吸気口等に当てて検査しますと携帯用ガス漏れ検知器は高性能のためほんの微量のガス臭気（ダイヤフラム等は、微量のガス透過性があります。）を検知してしまうため、警報状態（実際には保安上全く問題ないガス量）になります。

処置：バルク貯槽のガス漏れ点検を臭気、及び石鹸水等の発泡性溶液でガス漏れの有無を確認していただきました。

対策：基本的に着臭剤は、人が1/1000濃度で臭気を感じるように設定しております。ガス漏れ検査は、ガス漏れ検知器で検査するのでなく臭気、及び石鹸水等の発泡性溶液でガス漏れの有無を確認します。携帯用ガス漏れ検知器の使用は、埋設用バルク貯槽のガス捕集用パイプ等で人為的に検査が難しいところを代用するときに使用します。

5　バルク貯槽の液面計による残量未通報

状況：バルク貯槽メーカE担当者は、ガス事業者さんから、バルク貯槽の液面計による残液量監視している消費先をバルクローリ充てん作業者が定期巡回したところ、液面表示が20%以下であったがセンターに残量警報は、入っていないと連絡がありました。バルク貯槽は設置して１年近く経っており今までは、センターには残量信号が正常に受信されていましたが今回初めて未発信でした。

原因：液面計とＮＣＵの接続線（ハーネス線）及び接続部のコモン端子部分を検査しましたら、端子部分が専用端子で接続されずに巻き付けた形での結線でありました。このため結線が緩み未接続状態であったため、今回残量警報が発信されなかった。又、使用してあったハーネス線が単線で有りました。

処置：点検しました充てん作業者が消費先のバルク貯槽にその場で充てんして事なき終えました。

対策：今後バルク貯槽の残量信号線に使用するハーネス線は寄り線で接続部分は専用端子により適正に結線するように工事実施者に指導していただきました。

＜＜２点発信式の接続例＞＞

今現在、バルク貯槽の液面計には２点発信式ゲージが取り付けられている例が多く、この液面計ゲージよりの信号は無電圧のＡ接点接続で、容器用自動切替調整器の切替え信号と同じ扱でＮＣＵ等を通してセンター側で受けられます。バルク貯槽内の残液量管理を実施されるガス事業所様が増えていますので液面計の残量信号の接続例、注意点を含み概要を図－１に示します。

＜＜液面計ゲージ部の注意点＞＞

バルク貯槽の液面計のゲージ部分（液面表示部）は透明のプラスチック部分（アクリル等）で製造されております。プラスチック・アクリル等はシンナー（溶剤）に弱く､「ソルベントクラック」と言う割れが発生する恐れがあります。液面計ゲージ部にシンナー分が付着すると、時間経過と共に割れが発生する恐れがあります。

シンナー分は主に塗料に含まれ、コーティング材、ガス漏れ検知剤にも含まれるケースがありますので、補修塗装、ガス漏れ点検時には十分注意して実施願います。

補修塗装を施す場合は、液面計等のプラスチック・アクリル部分にマスキングを施しま

す。

　またガス漏れ点検を実施する場合、ガス漏れ検知剤がゲージ部を侵さない成分のものを使用し、ゲージ部には塗布しないように注意してください。

＜＜その他の液面計トラブル事例＞＞

　今回の事例以外にも液面計の残量信号異常が数例発生していますので概要を挙げます。

・接続線（ハーネス線）に単線が使用されていて振動等で断線し発信が普通に至った例→ハーネス線を寄り線に取替。

・違法無線等と思われるノイズを拾って誤発信を受けた例がありました。→ゲージ部が改善され現在は影響の少ない製品です。

・雷等の過電流によりゲージ部の接点が短絡し破損してしまい発信し無く成った例がありました。→ゲージ部を新しく取替並びにＮＣＵのアース処理（サージ対応品へ)。

・液面計からの残量発信が連続的に受信（チャタリング等)､充てん時にも発信→ＮＣＵの遅延タイマー設定で回避（１０分程度）

・ゲージ部が衝撃等で破損し雨水浸入で導通して連続通報→新しいゲージ部に取替

＜＜ゲージ部分の発信検査方法＞＞

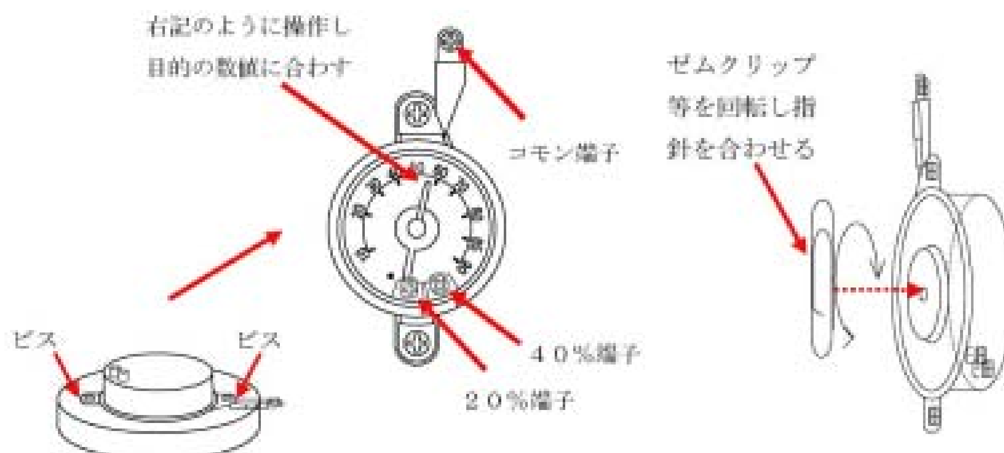
・液面計の表示値を確認してからゲージ部分は２本のビスを弛め外します。

・コモン部の接続線を外します。（発信を防ぐため）

・ゼムクリップ等で指針を40%、20%等測定したい位置に合わせ、テスターの抵抗値又は、導通ポートで確認し発信機能を検査してください。

・正常で有れば、表示を確認値付近に戻し、取り付けて、他のＮＣＵ、接続線等を検査してください。

　（検査前85%表示のゲージを20%付近の検査後本体に取り付けすると０%を示してしまいます。磁石のＮ極とＳ極の関係で1８0度以上ふれ０%を示します。検査後再度取り付ける場合にゲージボディの指示を本来元通りの85%付近でお願いします。）



＜＜図－１ゲージ部分の発信検査方法＞＞

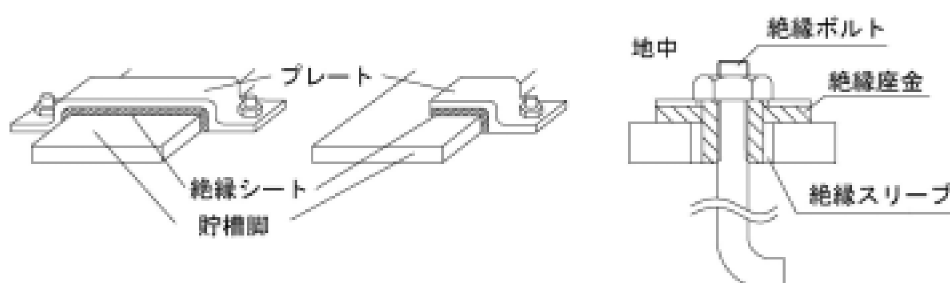
６　埋設バルク貯槽の絶縁異常

状況：980kg埋設型バルク貯槽の設置工事を実施している作業現場でバルク貯槽を基礎に設置後、絶縁抵抗値を測定したところ絶縁不良状態でした。設置しましたバルク貯槽の脚部等を点検しましたら、塗料のキズ等が発見されました。又、貯槽をリフトアップしましたら脚底部も塗料の剥離が有りました。

原因：バルク貯槽の脚底部分が搬送等の影響で塗装にキズが入っていました。又、固定用のアンカーボルトも絶縁措置が不十分であったので、このバルク貯槽はテスターによる接地抵抗値の導通測定値がクリアーできなかったと判断されます。

処置：バルク貯槽の脚底部の塗装剥離・キズ部分を防食テープ補修し、脚底部に絶縁シートを当てて施工を実施し、アンカーボルトに絶縁処理を施し設置しました。テスターで絶縁状態を確認したところ正常な数値を示しました。尚、クレーンで吊り上げたのでこの部分の補修も実施しました。

対策：バルク貯槽の脚底部の塗装において、搬送時に傷が付きづらい荷造り梱包をお願いするとともに設置時に脚部の再点検補修修理お願いする。また、補修時に、防食テープ、絶縁シート施工を正しく実施、マルチテスターとで測定確認を啓発しています。



＜＜バルク貯槽の脚底部等のサビ補修要領＞＞

埋設のバルク貯槽に限らず地上用のバルク貯槽も含め設置工事、定期点検等において、サビの発生、塗装のキズを発見した場合は速やかに補修を実施願います。その要領を以下に示します。

補修対象部分に錆、付着物及び汚れ等がある場合は、ワイヤーブラシ等で完全に除去して下さい。

補修部分をペーパー砥石(＃220～320の推奨)で塗装面をアラシ、密着性を良くして下さい。

上塗り塗料（浅いキズ、小さなキズの時）

刷毛、又はスプレー缶タイプで時間を置き（30分程度、指触乾燥）数回重ね塗りをして下さい。使用前にスプレー缶を良く振って、補修面とスプレー缶ノズルの間隔は、10～20ｃｍ程離して、シュッシュッと小刻みに吹き付けを実施して下さい。(表面の塗料タレの防止）

小さい傷の補修は、ハケを併用することを勧めます。

補修塗装後のスプレー缶をそのまま放置するとノズルの詰まり、微粒化不良が発生します。

・ノズル部分をウエス等で塗料を拭き取って、キャップを閉めて保管して下さい。

下塗り塗装する場合について

・補修面が広範囲で素地まで至っている場合は、下塗り塗装を実施して下さい。

・補修用下塗り塗料として、２液性のエポキシ系塗料を推奨します。

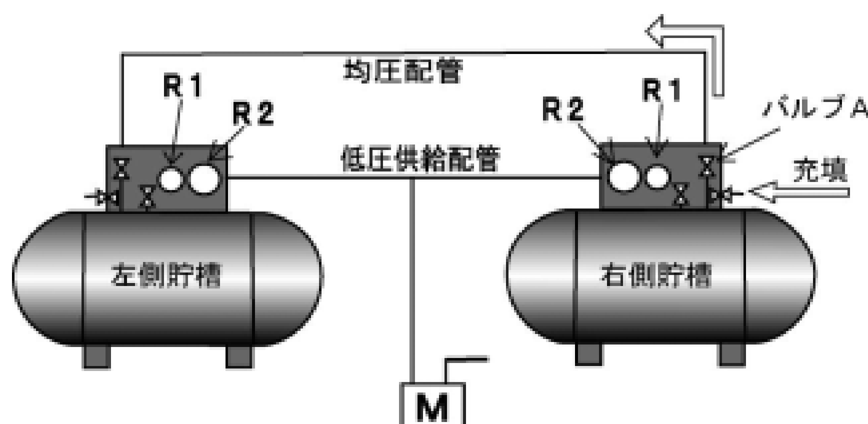
・塗り重ね時間は、下塗り後、１～２日間あけて、上塗り塗装を実施して下さい。

・塗装後10日以上経ってから重ね塗りする場合、ペーパー研きを行って下さい。

7　バルク貯槽複数設置における過充てん

状況：図のようにバルク貯槽を２基併設し、高圧気相部を均圧配管で連結した設備において、最初に「左側貯槽」に充填（85%)、次に「右側貯槽」に充填したところ、左側バルク貯槽が過充てんになった。

原因：均圧配管のバルブＡを「開」のまま充填したため、均圧配管を経由して充填済みの「左側貯槽」に液が追加され、過充填となった。



右側貯槽も85%に充填し、作業終了したが、左側貯槽が過充填になったことは気が付かなかった。

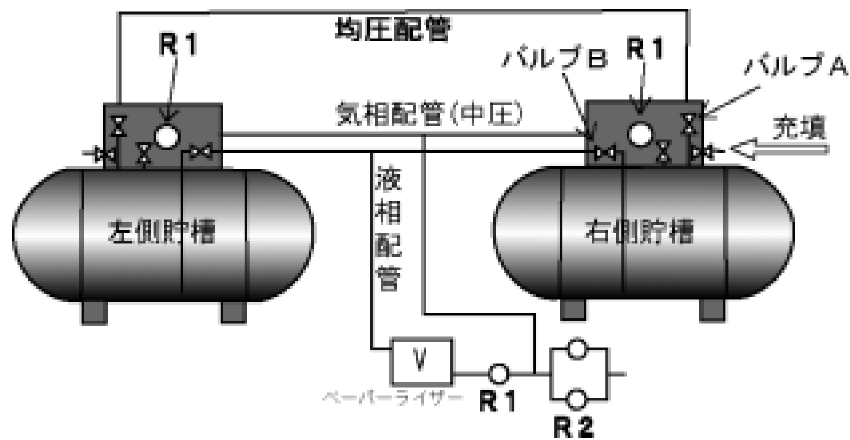
再発防止対策

・均圧配管を設けてある複数設置の設備に充填する場合は、均圧配管のバルブを「閉」にして充填することを徹底する。

・ミスを防止するためにバルブに「充てん時閉」の表示札を設ける。

・液面計による充てん量の確認を徹底する。

・ベーパライザーを設置している設備で、液相配管を接続している場合は、「均圧配管のバルブA」と「液相配管のバルブＢ」の両方を「閉」にして充填すること。（下図参照）



（注）・充填時に「閉」としたバルブは終了時に「開」にすること。

８　バルク貯槽用安全弁異常

状況：山間の供給先より、設置されたバルク貯槽からガス漏れしているとの連絡が入り急行したところ、安全弁のソケット上部よりガスが微量に漏れしていたとのことでした。安全弁を検査しましたがガス漏れは既に止まっていました。念のため新品の安全弁に取替、メーカに検査依頼をしました。また、本体を取り外すとき安全弁の水抜き穴から水滴が少量出てきました。

原因：バルブメーカで安全弁を分解調査したところ、安全弁に雨水等の浸入跡、弁部分に水が少量溜まっている跡が有り、実際に漏れが発生した事を考慮して推察、検証しましたが再現は出来なかったということです。内容は、雨水、霜付等の水滴が安全弁内に溜まり（水抜き穴有り）、冬の厳しい寒さで溜まった水分が凍結、このとき条件によって凍結力で弁体を持ち上げられる現象が起き、春先の陽気な気候、充てん時の入熱等で安全弁が温度上昇し、部分解凍する段階で、漏れが発生したと推察され、このケースは、再現実証が出来ない事より非常に希な発生例と報告を受けました。

処置：発生要因のひとつと思われる雨水の進入経路を断つために放出管接続部にシールテープを巻いた。

対策：安全弁の水抜き形状、安全弁の放出管キャップの形状がより良い製品にするため現在改善されています。

＜＜定期検査の安全弁交換について＞＞

１．　交換の周期

　前回の検査の日（検査を受けたことのないものにあっては製造の日）から起算して、５年の期間以内に行うこと。

２．　実施者の資格

　交換作業のみを行う場合については、下記の資格を有するもの。

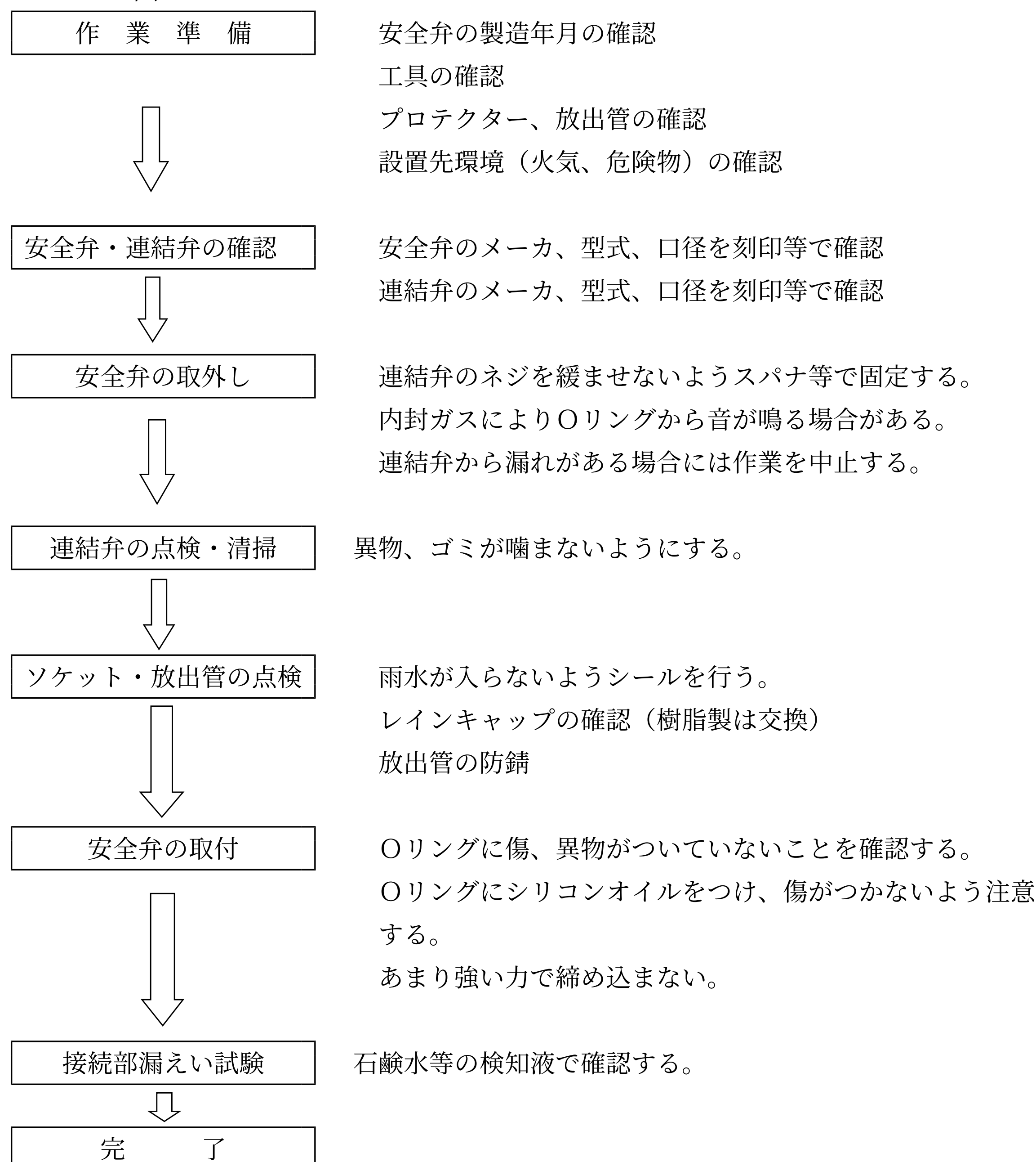
　　製造保安責任者免状取得者

液化石油ガス設備士免状取得者
第 2 種販売主任者免状取得者
業務主任者の代理者講習修了者
保安業務講習修了者
充てん作業者講習修了者
高圧ガス保安協会認定検査事業者Ａ種検査員証取得者

３．安全弁の交換方法

安全弁の元弁が連結弁（安全弁の脱着に伴い、弁体が開閉するもの）の例

フロー図



注）安全弁の交換の詳細については(社)日本エルピーガスプラント協会発行の「バルク貯槽用安全弁の検査及び交換要領」及びバルブメーカ等の「安全弁交換作業要領書」等を参考にしてください。

バルク供給に係る事故概要及び再発防止対策について

1　バルク供給に係る事故等について

バルク供給に係る事故等のうち、次に掲げる火災・事故は、高圧部から漏えいしている等、保安上早急に対策を講じる必要がある。

1) 岩手県北上市及び滋賀県長浜市で発生したバルク貯槽からの漏えい事故
2) 兵庫県津名郡等で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えい事故
3) 福島県喜多方市で発生した火災
4) 東京都葛飾区で発生したバルク貯槽に係る漏えい事故
5) 長野県長野市で発生したバルク貯槽に係る漏えい事故
6) 神奈川県横浜市で発生したバルク貯槽に係る漏えい事故
7) 北海道千歳市で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えい事故
（平成１６年５月２４日）
8) 神奈川県相模原市で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えい事故
（平成１６年５月３１日）
9) 兵庫県姫路市で発生した原因不明のバルク貯槽に係る漏えい事故
（平成１６年７月４日）
10) 宮城県古川市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故
（平成１６年８月３０日）
11) 福岡県太宰府市で発生した充てん時における安全継手からの漏えい爆発事故
（平成１６年１０月１日）
12) 鹿児島県鹿児島市で発生した液取出弁からの漏えい事故
（平成１７年１月１２日）
13) 高知県南国市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
（平成１７年２月９日）
14) 岐阜県岐阜市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
（平成１８年５月１８日）

2　バルク供給に係る事故・火災等の概要について

（１）バルク貯槽（本体及びプロテクター内）に係る事故

1) 作業ミスによる事故

岩手県北上市で発生した事故

発生月日：平成１５年１１月　４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９６　　１基
漏えい量：約２５０
人的被害：軽傷者　３人
物的被害：なし

建物用途：文化センター　　鉄筋コンクリート造
事故概要：バルク貯槽に設置されていた液面計の表示部の交換作業を行っていたところ、誤って表示部を固定しているビスでなく、液面計フランジ部とバルク貯槽を固定している六角穴付ボルトを緩めてしまったため、そこから液体のＬＰガスが漏えいしたもの。そのとき、作業員２名が漏えいを止めようと六角穴付ボルトを締め直したときに凍傷を負った。また、文化センターの職員がガスを吸い気分が悪くなった。
事故原因：液面計表示部の交換作業ミス。連絡不備のために液面計フランジ部の六角穴付ボルトを誤って緩めてしまったため。
防止対策：液面計フランジ部は耐圧部分であるので通常の状態（ＬＰガスが充てんされている状態）で操作をしない。
（詳細は　、３　再発防止対策について（２）参照）

滋賀県長浜市で発生した事故
発生月日：平成１６年　３月１９日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　２９６　　１基
漏えい量：約１７５
人的被害：重傷者　１人
物的被害：なし
建物用途：せんべい屋　　木造
事故概要：事故当日、バルク貯槽の残量管理を行うため、ＮＣＵを介して電話回線とフロート式液面計を接続する作業を行っていた。
そのときに液面計の警報出力が残液量40%と残液量20%を指示したときに出力されるかを確認するために液面計の指示部を取り外し、テスト発信を実施しようとした。しかし、誤って表示部でなく、フランジ部とバルク貯槽を固定している六角穴付ボルトを４ヶ所緩めて、フランジを外してしまったため、そこから液体のＬＰガスが漏えいした。その後、作業員１名が漏えいを止めようとフランジを押さえ込んで六角穴付ボルトを締め直したときに凍傷を負ったもの。
事故原因：液面計表示部の交換作業ミス。なお、当該メーカーの液面計表示部の固定はプラスネジのものと六角穴付ボルトの２種類のタイプがあったが取扱説明書は六角穴付ボルトのタイプのもののみ記載されており、プラスネジのタイプのものは記載されていなかった。
防止対策：液面計フランジ部は耐圧部分であるので通常の状態（ＬＰガスが充てんされた状態）で取り外さないこと。
（詳細は　、３　再発防止対策について（２）参照）

鹿児島県鹿児島市で発生した漏えい事故

発生月日：平成１７年1月１２日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）９８０ｋｇ　１基

漏えい量：少量

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅　鉄骨造３階建て（２０世帯）

事故概要：共同住宅住人からガス臭がすると販売事業者へ通報があったため、現場に急行して確認したところ、液取出弁から少量のガスが漏えいしていた。充てん作業のため充てん口キャップを外した際、充てん口の真下にある液取出弁に当たり、液取出弁が緩んだものと推定された。

事故原因：充てん口キャップが液取出弁に当たったため、液取出弁が緩んだもの。

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には、容易に液を放出されないようにプラグを施す。

2) バルク貯槽が過充てん状態となったことによる事故

長野県長野市で発生した事故

発生月日：平成１３年　1月３０日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　４９０　　２基

漏えい量：不明

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：ホテル　　鉄骨造

事故概要：２基のバルク貯槽のマルチバルブの液取入弁（充てん口）付近に均圧管が接続されていたため、バルク貯槽の充てん中にこの均圧管を通じて他方のバルク貯槽へ液が流れ、過充てん状態（95%以上：残り１基は85%）となり一体型二段減圧式圧力調整器の２次用調整器の安全弁から液状のＬＰガスが放出された。なお、均圧管が接続されていた箇所は本来マルチバルブの交換時に使用するための接続口であった

事故原因：充てん作業者が充てん中液面計を確認せずに充てん作業を行った。充てん中に均圧管を通じて他方のバルク貯槽へ液が流れ、過充てん状態となったため。

防止対策：液取入弁を含むマルチバルブの液取入弁付近に均圧管を設置しない。充てん中は液面計を常時監視して、液面計の表示が８５%を超えないようにすること。（詳細は　、３　再発防止対策について（５）参照）

神奈川県横浜市で発生した事故

発生月日：平成１３年　2月１５日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　縦置上横取出し）　９８５　　１基
漏えい量：約１０
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：寮　　鉄筋コンクリート造
事故概要：バルク貯槽が過充てんとなり一体型二段減圧式圧力調整器の２次調整器の安全弁からガスが放出された。また、貯槽と調整器の間が凍結していた。当日の作業記録を確認したところ、前回充てん時からの使用量を超えてＬＰガスが充てんされていた。
事故原因：充てん作業者が充てん中液面計を確認せずに充てん作業を行った。何らかの原因により過充てん状態となったため。（過充てん防止装置の不作動又は過充てん防止装置の作動後の再充てんと推定）
防止対策：充てん中は液面計を常時監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。（詳細は　、３　再発防止対策について（６）参照）

東京都葛飾区で発生した事故
発生月日：平成１５年１２月２５日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地下設置式　横置上取出し）　９８０　　２基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：飲食店　　鉄筋コンクリート造
事故概要：飲食店に設置されている貯蔵施設の横の道路を通っていた通行人がガス臭を感じたため消防へ通報した。消防から連絡を受けた販売事業者が現場で確認したところ、ベーパライザー下流側の二段２次用調整器の安全弁からガスが噴出しているのを発見した。
事故原因：イ．２基のバルク貯槽（横置980　地下設置）が気相ライン（それぞれに１次調整器をプロテクター内に設置）及び液相ライン（ベーパライザーを設置：強制気化用）でそれぞれで接続され、設置されていた。
ロ．ベーパライザーの水位が低下したため、水位レベルスイッチが作動してベーパライザーが停止した。
ハ．ベーパライザーが停止した後、ガスを消費したことから圧力差が生じて液移動が起こり、１基が過充てん状態となった。
ニ．そのため、液状のＬＰガスが二段２次用調整器に流れ込み、当該調整器安全弁からガスが放出された。
防止対策：バルク貯槽は液移動による過充てんを防止するため、複数のバルク貯槽を接続して設置しないこと。（詳細　、３　再発防止対策について（４）参照）

3) 火災によりバルク貯槽が加熱されたもの

福島県喜多方市で発生した火災

発生月日：平成１４年　４月１７日

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９８　　１基

人的被害：なし

物的被害：１世帯（１，２階）焼損

建物用途：共同住宅　鉄骨造

概　　要：設計事務所の従業員が、建築廃材をドラム缶型の簡易焼却炉で焼却したいたが、完全に消火せずに帰宅したため、残り火がバルク貯槽周辺に大量に放置されていた建築廃材等に燃え移り、その火炎がバルク貯槽を直接加熱し、安全弁が作動した。さらに液面計のフランジ部（アルミ製）が加熱され、強度が急激に低下したため、フランジ部がバルク貯槽の内圧に耐えられなくなり、フランジ部の破壊が起こり、フランジ部を設置していた部分からガスが噴出、引火した。

防止対策：バルク貯槽の周辺に可燃物等が置かれていないようにすること。

（詳細は　、３　再発防止対策について（１）参照）

4) いたずら等により液取出弁からガスが放出されたもの

兵庫県津名郡で発生したいたずらによる漏えい

発生月日：平成１４年１２月　４日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　２９８　　１基

漏えい量：約２００

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：カラオケ店

概　　要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出された。

原　　因：いたずらにより液取出弁が開けられたため。

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細は　、３　再発防止対策について（３）参照）

埼玉県岩槻市で発生した事故

発生月日：平成１５年　５月１７日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８　　１基

漏えい量：約３０

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅

事故概要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出しているのを発見

したもの。

事故原因：液取出弁が緩んだため。なお、緩んだ原因は不明である。

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細は　、3　再発防止対策について（3）参照）

北海道函館市で発生した事故

発生月日：平成１５年　7月１２日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９８　　１基

漏えい量：約６

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：病院

事故概要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出しているのを発見したもの。

事故原因：液取出弁が緩んだため。なお、緩んだ原因は不明である。

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細は　、3　再発防止対策について（3）参照）

長野県小諸市で発生した事故

発生月日：平成１６年　1月２２日

現　　象：漏えい火災

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８　　１基

漏えい量：０.２

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：一般住宅

事故概要：消費者がガスが出なくなったため、自らマイコンメーターを確認したが特に異常がなかった。次に設置されているバルク貯槽の所へ行きプロテクターを開け内部の弁類を確認していたところ、液取出弁を誤って開けてしまったため、当該弁から液状のＬＰガスが噴き出し、引火したもの。その後、連絡を受けた販売事業者が現場に行き、液取出弁のバルブハンドルを回してガスを止めた。

事故原因：液取出弁を誤って開放したため。

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には容易に開けられないような措置を講じること。（詳細は　、3　再発防止対策について（3）参照）

北海道千歳市で発生したいたずらにより供給管が折損してガスが漏えい

発生月日：平成１６年5月２４日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置き上取り出し）１２０ｋｇ　１基
漏えい量：約１０ｋｇ
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　　木造２階建て（４世帯）
事故概要：テレメ通信（ガス検知器による集中監視）により通報が入り、また、共同住宅の近隣住民及び共同住宅住人からガス臭がする、シューと音がしているなどの通報があったため、緊急出動して現場で確認したところ、バルク貯槽プロテクター内に設置している供給管と調整器入口の接続部から折れているのを発見したもの。
事故原因：いたずらにより供給管と調整器入口の接続部が折損した。
防止対策：バルク貯槽のプロテクターの出口又は出口直近の内部で固定する。

神奈川県相模原市で発生したいたずらにより液取出弁からガスが放出されたもの
発生月日：平成１６年５月３１日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）２９８ｋｇ　１基
漏えい量：約３ｋｇ
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄骨造３階建て（１５世帯）
事故概要：バルク貯槽の通常使用していない液取出弁からガスが放出された。
緊急時対応した保安機関が液取出弁を閉止し、漏えいを停止した。
また、この際、貯槽プロテクターは施錠されており南京錠に特に異常はなかった。
事故原因：いたずらにより液取出弁が開けられたため漏えいしたもの。
防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には、容易に液を放出されないようにプラグを施す。

兵庫県姫路市で発生した不明事故
発生月日：平成１６年７月４日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取り出し）２９８ｋｇ　１基
漏えい量：不明（少量）
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　木造２階建て（８世帯）
事故概要：共同住宅の住人から保安機関へ、また共同住宅のオーナーから消防へガス臭がすると通報があった。消防署員、警察署員及び保安機関が現場で確認したところ、バルク貯槽の通常使用していない液取出弁が１５度開いており、そ

こからガスが漏れているのを発見したため液取出弁を閉止して漏えいを止めた。また、当該一般消費者に係る保安機関は、事故当日１３時頃、集中監視システムによりガス漏れ通報を受信していたが対応の不備により緊急時出動を行わなかった。

事故原因：液取出弁からの漏えい（バルブが緩んだ原因は不明）

防止対策：供給管に接続されていない液取出弁には、容易に液を放出されないようにプラグを施す。

5) 漏えい原因等が不明なもの

長野県伊那市で発生した事故

発生月日：平成１６年　2月１３日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８　　１基

漏えい量：微量

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：寮

事故概要：バルク貯槽付近でガス臭がすることに新聞配達員が気が付き、消防へ通報した。消防から連絡を受けた販売事業者が現場へ急行してガス取出弁を閉めて供給を停止し、バルク貯槽のプロテクター内のガス漏えいをガス検知器で確認した。その後、調整器を交換して、漏えいがないことを確認して、供給を再開した。なお、交換した調整器をメーカーで調査を行ったが、特に異常は認められなかった。

事故原因：漏えい原因等の詳細は不明である

（２）バルク貯槽に係る周辺設備の事故

福島県郡山市で発生した事故

発生月日：平成１３年　6月　4日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　９８０　　１基

漏えい量：約２００

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：店舗　　鉄筋コンクリート造

事故概要：機器メーカーがベーパライザーの定期メンテナンスのためダイヤフラム、ゴムパッキン等を交換したときに誤ってダイヤフラムを逆に取り付け、不具合が生じてガスが漏えいしたもの。

事故原因：ベーパライザーのダイヤフラムを誤った方法で取り付けたため。

再発防止：機器メーカーによる設置後の機器の機能確認を確実に実施すること。また、その際に販売事業者が立会うことが必要である。

沖縄県那覇市で発生した事故
発生月日：平成１３年１０月２９日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置横取出し）　２５００　　１基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：店舗
事故概要：ＬＰガス中に含有された水銀によりベーパライザー下部配管が腐食して直径１㎜の穴があき、そこから液が漏えいした。
事故原因：ＬＰガス中に水銀が含有していたため、配管が腐食したもの。
再発防止：平成１４年１０月に液化石油ガス法施行規則が改正され、ＬＰガス中の水銀濃度が規制された。

沖縄県那覇市で発生した事故
発生月日：平成１３年１２月１１日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置横取出し）　２９００　　２基
漏えい量：不明
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：店舗
事故概要：ベーパライザーの１基の入口側の圧力式開閉弁（気化圧力調整弁）からガスが漏えいしているのを確認し、液相ラインの元弁を閉止した。事故原因：ＬＰガス中に水銀が含有していたため、アルミ合金が腐食したもの。
再発防止：平成１４年１０月に液化石油ガス法施行規則が改正され、ＬＰガス中の水銀濃度が規制された。

長野県下高井郡で発生した事故
発生月日：平成１４年　５月　２日
現　　象：漏えい
供　　給：旧型バルク容器（地上設置式　横置横取出し）　２５００　　２基
漏えい量：約１７５
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：ホテル　　鉄筋コンクリート造
事故概要：旧型バルク容器の気相元バルブに接続された供給管と、フレキ管との接続に

おいて、寸法が短いにもかかわらず、無理に接続（フランジ接続）したため、旧型バルク容器の元バルブと供給管のねじ接続部分に無理な力がかかり、時間の経過によりねじ切り部分に亀裂が生じ、ガスが漏えいしたもの。

事故原因：フレキ管を無理に接続したことにより旧型バルク容器の元バルブと供給管のねじ接続部分に負荷（ねじ接続部分が支点となり上方向に引っ張られる状態）がかかったため亀裂が生じたもの。

防止対策：金属フレキ管の寸法が合わない場合に無理に接続しないこと。また、接続部分に負荷かかるような接続をしないこと。

宮崎県都城市で発生した事故

発生月日：平成１４年１２月１３日

現　　象：漏えい

漏えい量：約５

人的被害：なし

物的被害：なし

事故概要：充てん作業者が、充てんを行うため充てんホースをホースリールから１mほど引き出した際、充てん設備のスイベルジョイントからガスが噴出、漏えいした。

なお、本事故は充てん設備（バルクローリ）に係る唯一の事故となっている。

事故原因：事故発生の前日にスイベルジョイントへグリスの注油を行っており、その際、内部パッキンが摩耗していたことと、過グリスアップにより、シール面にグリスが回り込み、ガスの抜け穴が出来てしまったため、漏えいしたものと推定された。

防止対策：パッキン等の内部部品が摩耗しにくいように、スイベルジョイントには、定期的（６ヶ月に１回程度）にグリスアップをすること。

熊本県宇土市で発生した事故

発生月日：平成１５年　９月１９日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置上取出し）　２９８　　１基

漏えい量：約１６０

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅　　鉄筋コンクリート造

事故概要：共同住宅のオーナーが供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）からガスが漏えいしているのを発見したもの。

なお、当該バルク貯槽は、８月２８日に設置が完了し設備工事業者により漏えい試験が実施された。その後、９月１日に基礎部の高さが不足していたためカサ上げ工事が実施されていた。

事故原因：供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）が損傷したため。

なお、供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）からわずかに漏えいしている程度で漏えい量が１６０　となるには相当の日数が必要と考えられる。したがって、バルク貯槽のカサ上げ工事が行われた時期から漏えいが始まったと仮定すると漏えい期間が約２週間となることから、工事時に供給管のユニオン部（フレキ管の上方部）が損傷し、漏えいが発生したと推定される。しかしながら、販売事業者においてバルクのカサ上げ工事後に実施した漏えい試験で異常が発見されず、また、カサ上げ工事を実施した設備工事業者によると工事は、別の箇所のユニオン部を緩めて違う長さの供給管に変更していたということから損傷原因は特定されていない。

防止対策：バルク貯槽に充てん後に基礎部の工事を行うときは、バルク貯槽内のＬＰガスを抜いてから実施すること。

山形県新庄市で発生した事故

発生月日：平成１５年１０月２８日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　９８０　　１基
漏えい量：約１０
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：店舗　　鉄骨造
事故概要：通行人がバルク貯槽設備内に財布を落としたため、財布を拾おうとして、液取出弁に接続されている供給管を踏み台にしたところ、液取出弁と過流出防止弁の間で折損したため、そこから液状のＬＰガスが漏えいしたもの。
事故原因：供給管を踏み台にしたため、折損した。
供給管の立ち下がりの付近に支持部を設けていなかった。
防止対策：供給管等の立ち上がり、立ち下がりには必ず１ヶ所以上の支持部を設けること。

兵庫県姫路市で発生した調整器凍結による供給圧力異常による事故

発生月日：平成１７年1月２３日
現　　象：漏えい火災
供　　給：バルク貯槽（地下設置式　横置上取り出し）９８０ｋｇ　１基
漏えい量：不明（少量）
人的被害：なし
物的被害：なし
建物用途：共同住宅　鉄筋コンクリート造り５階建て（２６世帯）
事故概要：地下埋設型バルク貯槽プロテクター内の調整器内に浸入した雨水が凍結し、供給圧力が異常上昇した。供給圧力が異常高圧となったため、燃焼器具が点火不良を起こし、共同住宅２６戸のうち１戸で、ビルトインコンロの点火操作を繰り返しているうちにガスが滞留して、引火し、一瞬燃え上がったと推

定された。ビルトインコンロ、レンジフード、フロアマットが燃えたが火は直ぐに消された。

事故原因：調整器の内部に浸入した雨水の凍結により供給圧力が異常に高くなったために燃焼器が異常燃焼を起こしたもの。

防止対策：プロテクターの位置を高くして、外から雨水等が入りにくいようにし内部に水、泥などがたまった場合は、速やかに掃除を行う。
また、調整器が水没した場合は新品に交換する。

山形県鶴岡市で発生した雪害による漏えい事故

発生月日：平成１７年１２月３０日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）９８０ｋｇ　１基

漏えい量：不明（少量）

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：その他店舗（スーパー）鉄骨造平屋建て

事故概要：店舗の屋根から落雪及び氷塊落下により、大きな音がしたため、付近住民が様子を見に来たところ、ガス臭がしたため、消防へ通報した。消防が現場に急行して供給管部分に取り付けられた圧力計の破損とそこからの漏えいを確認し、ビニール袋で塞ぐなどの応急措置を行った。
少し遅れて到着した県協会防災当番店社員が状況を確認し、バルブを閉止した。その後、到着した販売事業者が破損部分を管ごと交換し、気密試験を実施して異常のないことを確認した。

事故原因：屋根から落下した大きな氷塊が地面で砕けて飛び散り、供給管部分に取り付けられた圧力計を破損したものと推定された。

防止対策：ＬＰガス供給設備、バルク貯槽に対して落雪、落氷等の影響を受けないよう雪囲い等の雪害対策を行う。

（３）バルク貯槽設備に自動車が飛び込んだもの

宮崎県宮崎市で発生したもの

発生月日：平成１６年　３月２４日

現　　象：漏えい

供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取出し）　４９８　　１基

漏えい量：約１８０

人的被害：なし

物的被害：なし

建物用途：共同住宅

概　　要：バルク貯槽に軽自動車が車輌接触防止措置のフェンスを破りプロテクター下

部に衝突し、供給管と調整器入口の接続部が折損して、ガスが漏えいした。
販売事業者がガス取出弁を閉止し、漏えい防止の措置(プラグ止め)を講じた。

再発防止：設置場所周辺の状況を踏まえて車輌接触防止措置を講じるとともに、定期的に周辺状況等を確認する事が必要である。

（４）充てん作業時の事故

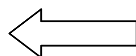
宮城県古川市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故

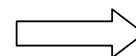
発生月日：平成１６年８月３０日
現　　象：漏えい
人的被害：なし
物的被害：なし
事故概要：充てんを行うため、ポンプを起動させたところポンプ付近で異音がしているのを確認したため、ポンプを停止させた。その後、カップリング用液流出防止装置（以下「カップリング」という）を取り外したところ、当該カップリングから液状のＬＰガスが吹き出したため、直ちに安全継手上流側にある弁を閉止した。その際、充てん作業者の右腕に液状のＬＰガスがかかり軽度の凍傷を負った。
事故原因：ポンプ軸受部に何らかの原因で亀裂が生じ、破損に至った。破損した軸受部の破片が充てんホースを流れカップリングに達して、当該カップリングを閉止する際、シート面に噛み込んだため液状のＬＰガスが漏えいした。
防止対策：軸受部を破損するおそれがあるため、締め切り運転及び坂道（登り勾配）にバルクローリを停車して、充てんを行わない。
充てん作業終了時に過充てん防止装置を作動させないこと。
（詳細は　３、再発防止対策について（７）を参照）

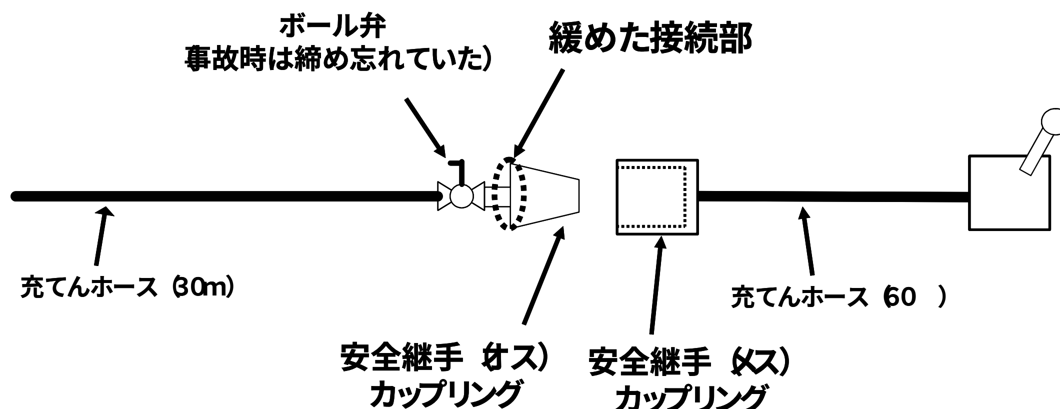
福岡県太宰府市で発生した充てん時における安全継手からの漏えい事故

発生月日：平成１６年１０月１日
現　　象：漏えい爆発
人的被害：軽傷者１人
物的被害：店舗隣接工場及び店舗隣接住居全焼、隣接駐車場の自動車４台全焼及び３台焼損
事故概要：充てんのため、塀の下部の隙間から充てんホースを通した後、反対側から引っ張ったところ、安全継手が作動し離脱した。充てん作業者が現場で安全継手を接続しようとバルクローリー側充てんホース内の圧力（ＬＰガス）を抜く作業を行っていた。安全継手（オス）とボール弁との接続部を緩めたが、その際、ボール弁を締めていなかったため、そこから液状のＬＰガスが噴出した。
充てん作業者は、直ぐにバルクローリーへ戻り非常停止スイッチを押して緊

急遮断装置を閉止した。（ポンプは作動させていない。）
その間に漏えいしたガスが店舗工場内に流入して、何らかの着火源により引火、爆発した。







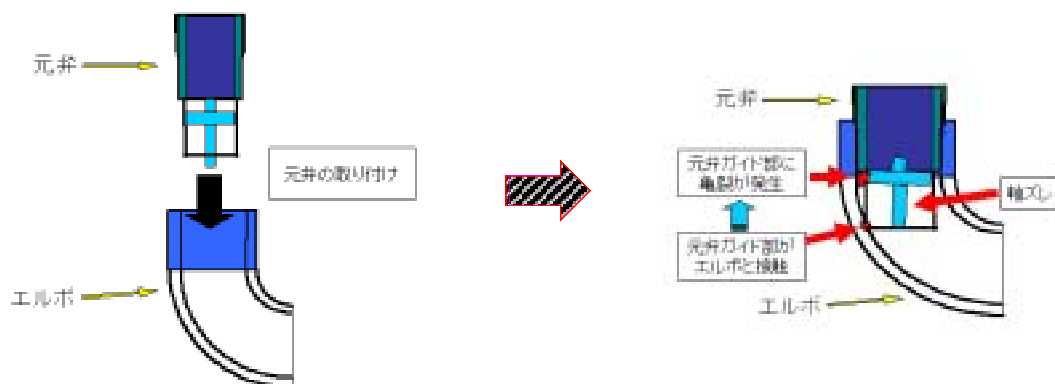
事故原因：イ．離脱した安全継手を再度接続する作業は、充てんホース内のＬＰガス（液）を排除して実施する必要があるが、その作業を消費先でそのまま実施していた。
ロ．充てんホース内のＬＰガス（液）の排除を安全継手（オス）とボール弁との接続部を緩めて行った。
防止対策：離脱した充てんホースの安全継手を再度接続する作業に伴うＬＰガスの排除は、高圧ガス保安法第５条（廃棄）の規定に従って充てん設備の使用の本拠（車庫）、ＬＰガス充てん所等の安全な場所で行うこと。
（詳細は　３、再発防止対策について（８）を参照）

（５）安全弁交換時の事故

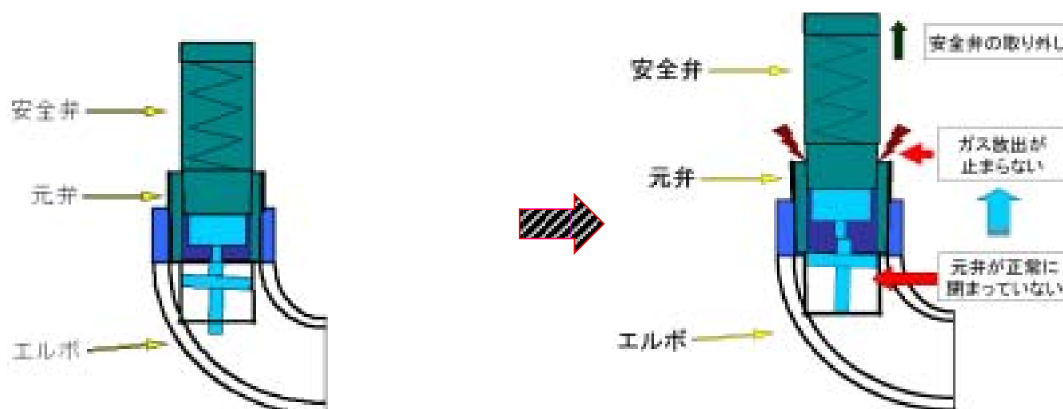
高知県南国市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成１７年　２月　９日
現　　象：漏えい
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　たて置横取り出し）　９８０　１基
人的被害：なし
物的被害：なし
事故概要：廃業した飲食店に設置してあったバルク貯槽を用いて安全弁交換作業の訓練を販売店４名と協力会社２名が行っていた。
メーカーの安全弁交換要領書に従って作業を行っていたが、安全弁をゆるめている過程で微少漏えいが止まらない状態で安全弁を外したところ、突然、ガスが放出した。

直ちに関係機関に連絡し、協力を求め、ガスを止める措置を行った。
ガスは事故発生から約１５分間漏れたが回収量から50　以内の漏れと推定された。

事故原因：イ．元弁ガイド部が元弁をエルボに締め込んだときにエルボ内壁に接触した。
ロ．その結果、元弁ガイド部に亀裂が生じて元弁が軸ズレを起こした。



ハ．その後、元弁が軸ズレしたまま、安全弁を取り付けた。
（なお、元弁の軸ズレは、通常の使用時において、漏えいは発生せず、安全弁の機能にも問題はない。）
ニ．安全弁交換作業時において安全弁を元弁から取り外したときに元弁が正常に閉まらずガス漏えいしたと推定される。



防止対策：安全弁の交換作業を行う時は、バルク貯槽製造事業者等へ事前に交換手順について確認し、作業マニュアルに従って行うこと。
（詳細は　３、再発防止対策について（９）を参照）

岐阜県岐阜市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故
発生月日：平成１８年５月１８日
現　　象：漏えい
漏えい量：７００～８００ｋｇ
供　　給：バルク貯槽（地上設置式　横置横取り出し）２９００ｋｇ　１基
人的被害：なし
物的被害：なし
事故概要：貯蔵能力２９００ｋｇのバルク貯槽の安全弁交換作業中に、作業者が安全弁

元弁から安全弁を取り外したところ当該安全弁が吹き飛び、安全弁元弁から大量のＬＰガスが漏えいした。

（推定漏えい量：７００～８００ｋｇ、放出時間：約２０分）

事故原因：安全弁元弁（ボール弁方式）を閉止せずに安全弁交換作業を実施したことによるものと推定される。

防止対策：バルク貯槽の安全弁の交換作業者に対し、安全弁元弁の構造に連結弁方式（安全弁を取り外すと自動的に元弁が閉止するもの）とボール弁方式（手動で元弁を開閉するもの）の２種類があることを教育する。

安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順（マニュアル）を遵守することを徹底する。

（詳細は　、３　再発防止対策について（１０）を参照）

３　再発防止対策について

（１）福島県喜多方市で発生した火災に係る再発防止対策

本火災はバルク貯槽の周辺にまで廃材等の可燃物が大量に置かれていたことがバルク貯槽が火災となった原因である。

このため、次のような対策が必要である。

１．バルク貯槽及びバルク容器の設置場所は、周辺に可燃物等のない又は置かれるおそれのない場所とすること。

２．バルク貯槽及びバルク容器設置先の消費者へ、バルク貯槽等の周辺に可燃物等を置かないように依頼すること。

３．バルク貯槽及びバルク容器の周辺に可燃物等が置かれている場合は、バルク貯槽等設置先の消費者へ、除去するように依頼すること。

４．バルク貯槽及びバルク容器の周辺に可燃物等が置かれていないことを定期的に確認すること。

（２）岩手県北上市及び滋賀県長浜市で発生した作業ミスによる液面計フランジ部からの漏えい事故に係る再発防止対策

本事故は、作業者がバルク貯槽の構造を理解せずに附属機器を取り付けているフランジボルトを緩めたことが原因である。

このため、同様な事故を防止するため、次のような対策が必要である。

＜販売事業者・設備工事業者に対する対策＞

１．液面計の表示部を取り外すときは、バルク貯槽等の専門的な知識を有する者が実施又は現場で監督し、取扱説明書等に従い、表示部のみを取り外すこと。

２．液面計のフランジ部は、耐圧部分であるので通常の使用状態（ＬＰガスが充てんされている状態）では操作しないこと。

＜附属機器メーカーに対する対策＞

１．バルク貯槽の本体と附属機器を接続する部分で、通常の使用状態では操作する必要のない部分を取扱説明書等で記述又は表示すること。

２．耐圧部分を有する附属機器を取り外す等の操作を行う場合は、当該バルク貯槽の内部にＬＰガスが充てんされていないことを事前に確認する必要がある旨を取扱説明書等で記述又は表示すること。



フランジ部のボルト：取り外さないこと

（３）兵庫県津名郡等で発生したいたずら等によるバルク貯槽からの漏えいに係る再発防止対策

本件は、供給管に接続されていない液取出弁が故意に開けられたことが原因である。また、同様な液取出弁からの漏えいが他にも数件ある。

このため、同様ないたずら等を防止するため、供給管に接続されていない液取出バルブ及びガス取出バルブには、容易に液又はガスを放出されないように金属製のプラグを施すこと。

（４）東京都葛飾区で発生した過充てんによるバルク貯槽からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、２基のバルク貯槽が液相ライン及び気相ラインでそれぞれ接続され、液相ラインに設置されていたベーパライザーが停止（水位低下）した。

ベーパライザーが停止した後、ガスを消費したことから２基のバルク貯槽の内圧に差（0.005MPa程度）が生じて液移動が起こり、１基が過充てん状態となり、液状のＬＰガスが調整器に流れ込み、調整器安全弁からガスが放出されたもの。

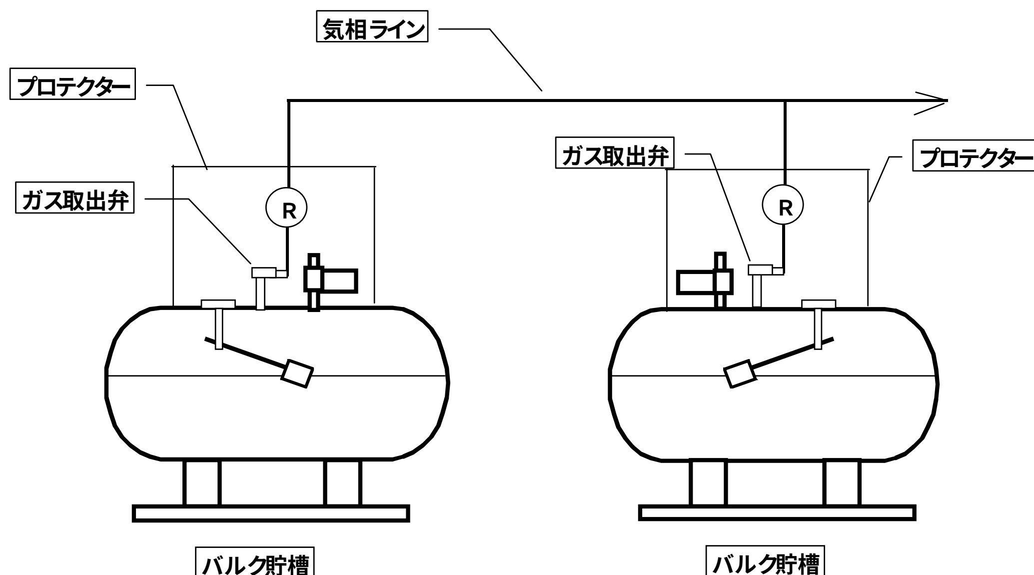
このため、同様な事故を防止するため、以下のような、液移動による過充てん状態とならないような設備として適切な維持管理が必要である。

１．バルク貯槽は、液移動による過充てんを防止するため、複数のバルク貯槽を接続して設置しないこと。

２．すでに複数のバルク貯槽を接続している設備には、１基のバルク貯槽に変更する又は液移動による過充てんを防止するため、次のいずれかの措置を講じるとともに適切に維持管理を行うこと。

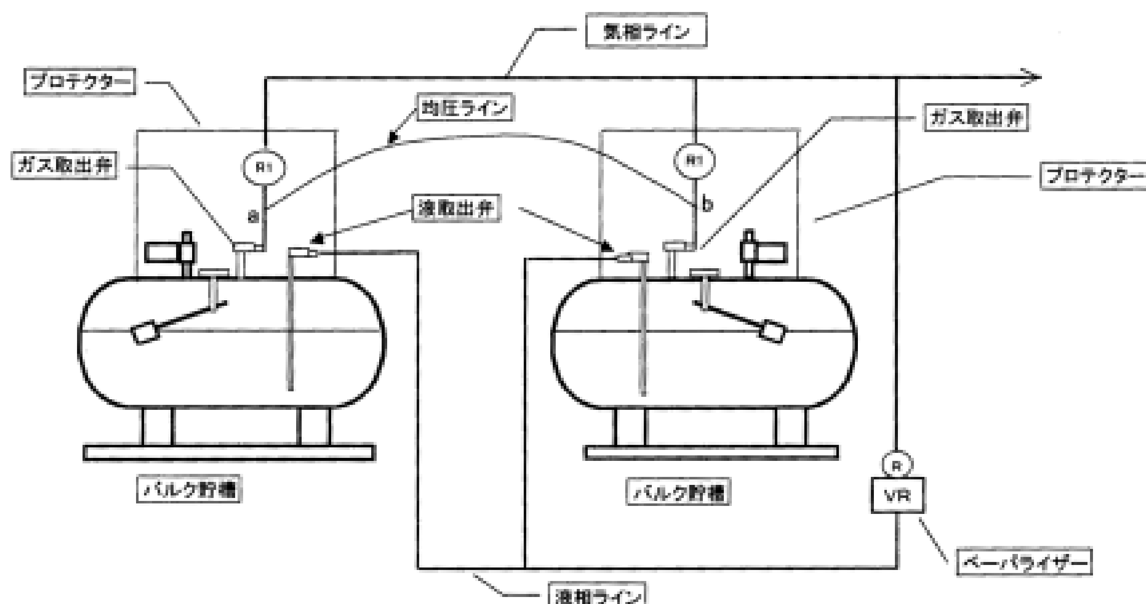
やむを得ず複数のバルク貯槽を接続して設置する場合も次に掲げる措置を講じるとともに適切に維持管理を行うこと。

バルク貯槽を気相ラインのみで接続すること。



なお、この場合は、バルク貯槽に設置されている調整器の調整圧力のバラツキにより一方のバルク貯槽から優先的にガスが消費され、設置されているバルク貯槽の残液量に極端な差異が生じること（片減り）がある。一方のバルク貯槽の残液量が極端に減少し、残液量が０％に近い場合（バルク貯槽の内圧が低い状態）で充てん作業を行うと初回の充てん時と同様に過充てん防止装置が作動し、充てん作業が円滑に行えなくなる場合があるため、充てん時に液面計の表示が５％以下となっている場合は、バルクローリの容器と均圧を施すなどの措置を講じること。

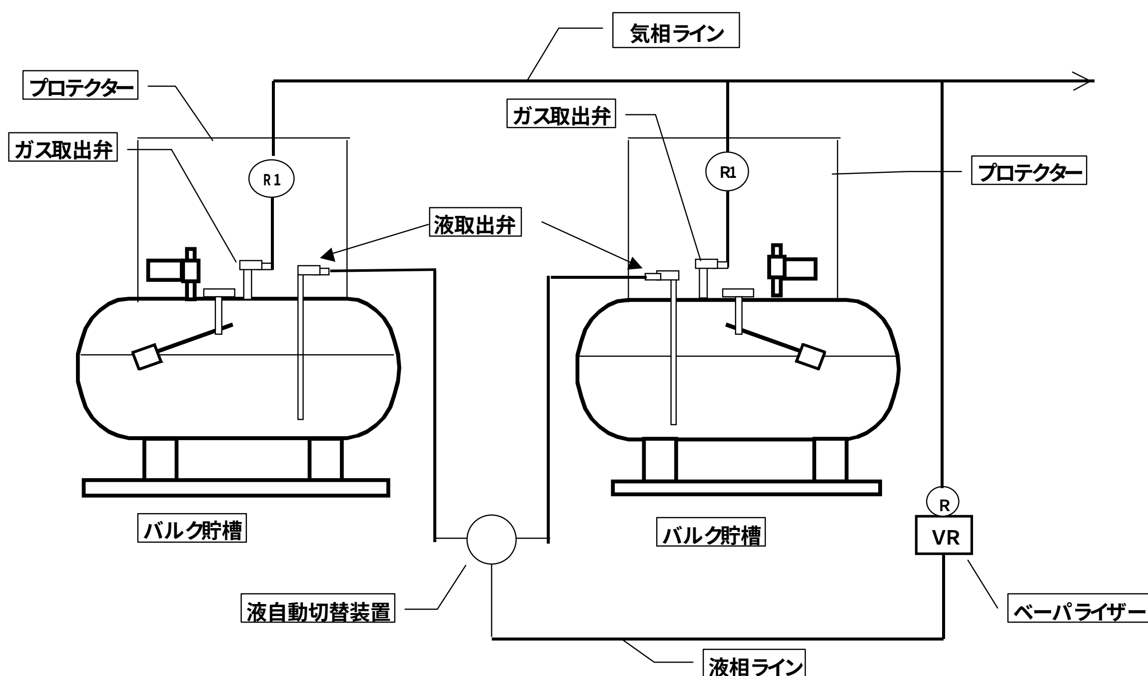
バルク貯槽を液相ライン及び気相ラインの両方で接続する場合、２基のバルク貯槽の気相部に均圧ラインを設置し、以下の事項を遵守すること。



a) ２基のバルク貯槽は同型式・同容量のものとし、バルク貯槽の高さを同じにすること。
b) 消費中は、バルク貯槽の液取出弁及びガス取出弁を常「開」とすること。

c) 均圧ラインは、充てん時に液状のＬＰガスが通らない場所に設置すること。
d) 均圧ラインは、バルク貯槽と接続する箇所にバルブを設置すること。なお、ガス取出弁又は均圧弁に均圧ラインを接続する場合は、新たにバルブを設置しなくてもよい。
e) 均圧管（上図のa-b間の管）は、液状のＬＰガスが滞留しないよう、バルク貯槽に向かって下り勾配となるように設置すること。
f) 均圧管には、可とう性を有する管を用いること。
g) バルク貯槽の液面の異常又は気化装置の異常を常時監視するシステムと接続すること。

２基のバルク貯槽における液相ラインの接続部に液自動切替装置を設置する場合は、以下の事項を遵守すること。



a) バルク貯槽の液取出弁及びガス取出弁は常時「開」とすること。
b) 液自動切替装置は、メーカーの取扱説明書に従うこと及び指定する周期で定期点検を行うこと。
c) バルク貯槽の液面異常又は気化装置の異常を常時監視するシステムと接続すること。

なお、液自動切替装置の切替圧力の設定及び維持管理を徹底しないと切替が適切に行われないことがある。

例えば、液自動切替装置の切替圧力が低すぎる場合は、切り替わらずにガス切れとなったり、切り替わるときにガス放出防止器が作動する可能性があることから十分注意すること。

（５）長野県長野市で発生した過充てんによるバルク貯槽からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、２基のバルク貯槽のマルチバルブの充てん口付近に均圧管が接続されていたため、バルク貯槽に充てん時にこの均圧管を通じて、他方のバルク貯槽に液が流れ、過充てん状態となり調整器安全弁からガスが放出された事故である。なお、この接続箇所は本来

マルチバルブの交換時に使用するための接続口であった。

このため、同様な事故を防止するため、以下のいずれかの対策が必要である。

1．１基のバルク貯槽とすること。

2．既に複数のバルク貯槽が設置され、充てん時に他方のバルク貯槽へ液が流れる構造のマルチバルブに均圧管を接続している場合は、早急に均圧管を撤去すること。

また、充てん作業者は、充てん作業中、必ず、液面計で常時液面を監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。

（６）神奈川県横浜市で発生した過充てんによるバルク貯槽からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、前回の充てん時からの使用量を超えてＬＰガスが充てんされ、過充てんとなった事故と推定される。

同様な事故を防止するため、充てん作業者は、充てん作業中、必ず、液面計で常時液面を監視して、液面計の表示が８５％を超えないようにすること。

（７）宮城県古川市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故の再発防止対策

本件は、ポンプ軸受部が何らかの原因で亀裂、破損し、破片の一部がホースを流れてカップリング用液流出防止装置に達し、噛み込んだのが原因であり、同様な事故を防止するために、次のような対策が必要である。

充てん作業を行うときは、ポンプ内の液量が少ない状態で運転すると軸と軸受部が過熱し、軸受が破損するおそれがあるため、次の作業を行わないこと。

a．　締め切り運転（緊急遮断装置を開けずに充てん）

b．　坂道（登り勾配）に停車したバルクローリーからの充てん

（やむを得ず、坂道（登り勾配）に停車したバルクローリーからの充てんを行うときは、残液量及び充てん予定量に注意して行うこと。）

過充てん防止装置を作動させるとウォーターハンマーによりポンプ内へ高い圧力が加わる可能性があることから、過充てん防止装置を作動させて充てん作業を終了させないこと。

充てん作業者講習及び同再講習等において具体例を挙げて周知徹底を図る。

バルクローリーメーカー等の講習会において徹底を図るとともにバルクローリー取扱説明書による周知を図る。

（８）福岡県太宰府市で発生した充てん時におけるカップリングからの漏えい事故の再発防止対策

本件は、離脱した安全継手を接続するため、充てんホース内のＬＰガス（液）を排除する作業を消費先で実施したことと、安全継手（オス）とボール弁との接続部を緩めたがボール弁を閉止していなかったため、液状ＬＰガスが噴出したのが原因であり、同様な事故を防止するため、次のような対策が必要である。

類似事故防止のため、バルク貯槽の設置場所は、バルクローリーの進入道路・停止位置及び充てん作業上の容易性を考慮して決定することが望ましい。

充てんホースを引き出す時及び充てんホースをバルク貯槽に接続するための作業中は、必ず安全継手の奥（バルクローリー側）を持って行うこと。

安全継手が外れた場合は、現場（消費先）で接続のための作業をせずに必ず、充てん設備（バルクローリー）の本拠等に戻ってから作業を行うこと。

充てんホース内のＬＰガスの排除は、高圧ガス保安法第25条（廃棄）の規定に従い適切に行うこと。

充てん作業者講習及び同再講習等において、安全継手の取扱い等（取扱上の注意点、離脱後の対処方法等を含む）を示して周知徹底を図る。

バルクローリーメーカー等の講習会において本事故防止対策の周知徹底を図るとともにバルクローリーの取扱説明書に具体的に記載して周知を図る。

（９）高知県南国市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、安全弁元弁をエルボに締め込んだ時に元弁ガイド部がエルボ内壁に接触し、ガイド部に亀裂が生じて元弁が軸ズレを起こしたため、安全弁交換時に安全弁を元弁から取り外した時に元弁が正常に閉まらなかったのが原因であり、同様な事故を防止するため、次のような対策が必要である。

液化石油ガス販売事業者等は、エルボを使用して安全弁元弁を設置している既設のバルク貯槽の安全弁の交換作業を行うときには、バルク貯槽製造事業者等へ事前にその交換手順について確認すること。

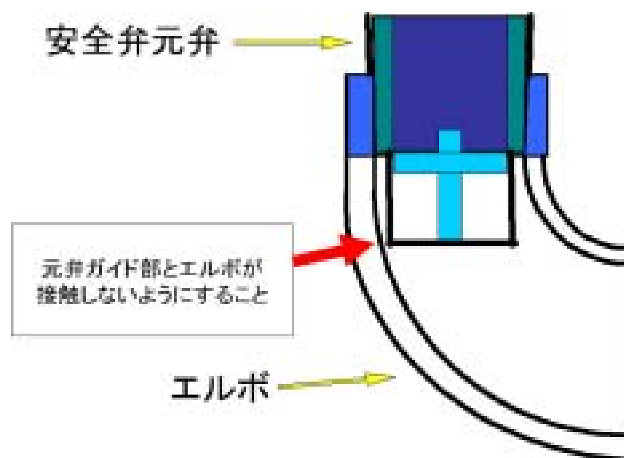
液化石油ガス販売事業者等は、安全弁の交換作業を行うとき、必ず安全弁メーカー等が作成した作業マニュアルに従って行うこと。

特に安全弁を緩めたときのガス放出が短時間で止まらない場合は安全弁を元通りに締め、作業を中断すること。

バルク貯槽メーカーは、バルク貯槽に係る安全弁元弁がエルボ内壁に接触しないように設計上十分考慮するとともに、例えば限界ゲージ等により十分なクリアランスの存在を確認する等、品質管理に十分考慮すること。

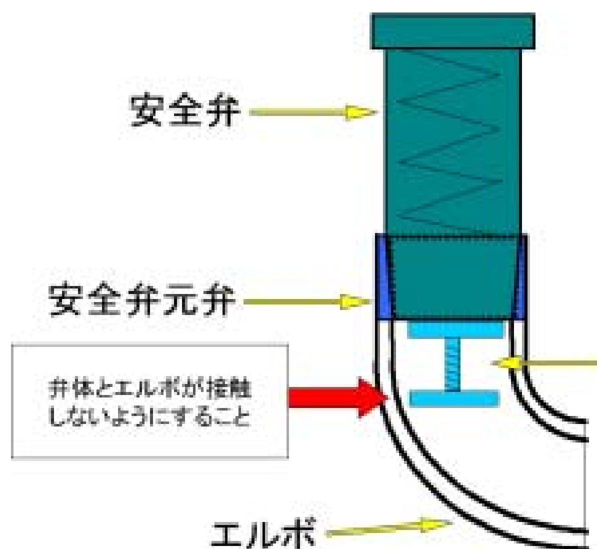
ａ．安全弁元弁下部にガイド部がある場合

安全弁元弁をエルボに締め込んだときに当該元弁下部のガイド部がエルボ内壁に接触しないようにすること。



b.　安全弁元弁下部にガイド部がない場合

安全弁元弁に安全弁を取り付けたとき弁体が「開」の状態でエルボ内壁に接触しないようにすること。



（10）岐阜県岐阜市で発生した安全弁交換時における安全弁元弁からの漏えい事故の再発防止対策

本件は、安全弁交換時に安全弁元弁（ボール弁方式）を閉止せずに安全弁を安全弁元弁から取り外したのが原因であり、同様な事故を防止するために、次のような対策が必要である。

液化石油ガス販売事業者は、バルク貯槽の安全弁の交換作業者に対し、安全弁元弁の構造に

・連結弁方式（安全弁を取り外すと自動的に元弁が閉止するもの）

・ボール弁方式（手動で元弁を開閉するもの）

の２種類が存在することを教育し、安全弁の交換を行うときは元弁構造に適した手順を指示すること。

安全弁交換作業を協力会社に依頼するときは、液化石油ガス販売事業者から当該協力

会社に対して安全弁の交換に必要な構造などの保安情報を提供し、当該協力会社がその従業員に対して教育・指導する体制が十分であることを確認すること。

安全弁の交換作業者に対し、安全弁交換の手順（マニュアル）を遵守することを繰り返し徹底すること。

お問合せ

高圧ガス保安協会

〒105-8447

東京都港区虎ノ門４丁目３番９号

TEL　03-3436-6108

平成18年度経済産業省委託事業